

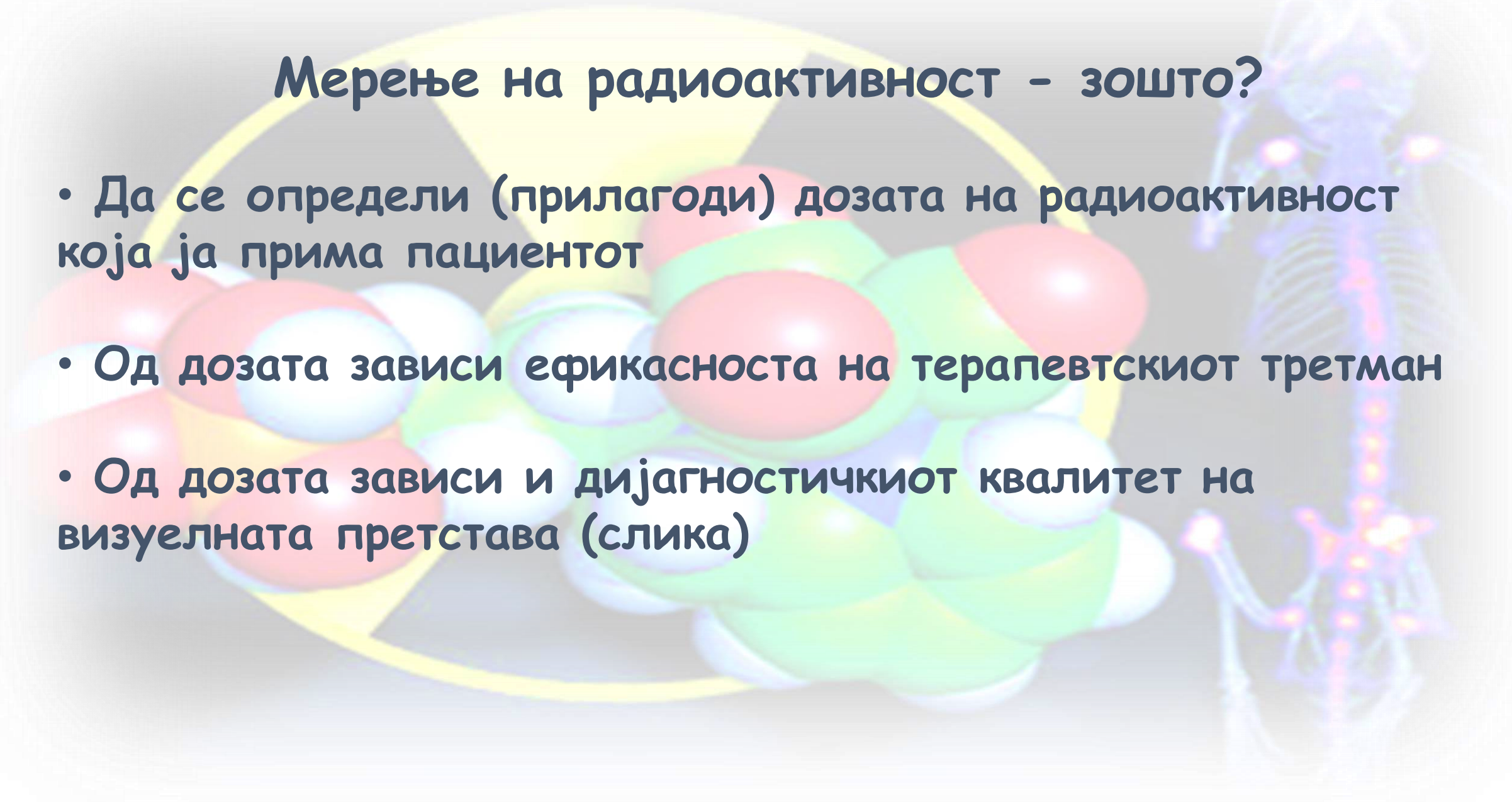
# Мерење на радиоактивност



**Асс. м-р Катарина Смилков**  
**Факултет за медицински науки – Фармација**  
**Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип**

## Мерење на радиоактивност - зошто?

- Да се определи (прилагоди) дозата на радиоактивност која ја прима пациентот
- Од дозата зависи ефикасноста на терапевтскиот третман
- Од дозата зависи и дијагностичкиот квалитет на визуелната претстава (слика)



# Потсетување!

Единица за радиоактивност во SI е **Becquerel (Bq)**.

просечна брзина на радиоактивен распад во единица време - дезинтеграција во секунда

Поранешна единица за радиоактивност е **Curie (Ci)**, еквивалентна на радиоактивноста на еден грам радиум и е еднаква на  $3.7 \times 10^{10}$  дезинтеграции во секунда (Bq)

$$1\mu\text{Ci} = 37\text{kBq}$$

$$1\text{mCi} = 37\text{MBq}$$

$$1\text{Ci} = 37\text{GBq}$$

$$1\text{kBq} = 27\text{nCi}$$

$$1\text{MBq} = 27\mu\text{Ci}$$

$$1\text{GBq} = 27\text{mCi}$$

Радиоактивноста во радиофармацијата најчесто се претставува како радиоактивна концентрација, во Bq на единица волумен.



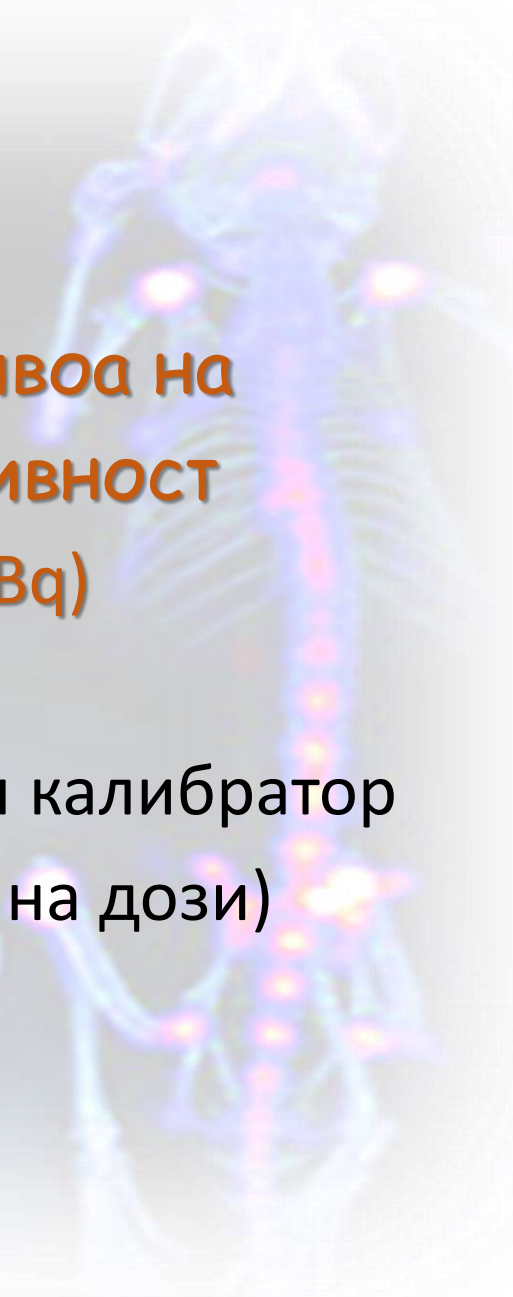
# Мерење

Ниски нивоа на  
радиоактивност  
(Bq-kBq)

- Geiger-Müller бројачи
- гама бројачи
- бета бројачи

Високи нивоа на  
радиоактивност  
(kBq-GBq)

- Радиоизотопен калибратор  
(калибратор на дози)



# Geiger-Müller бројачи (ГМ бројачи)

- Се употребуваат за мерење на експозиција на радиоактивно зрачење (монитор на околина)
- Еден од најчесто користените детектори (детекција на ниски нивоа на бета и гама зрачење)
- Овие бројачи немаат можност за одредување на енергија на зрачење (т.е не можат да го идентификуваат типот на радиоизотоп)



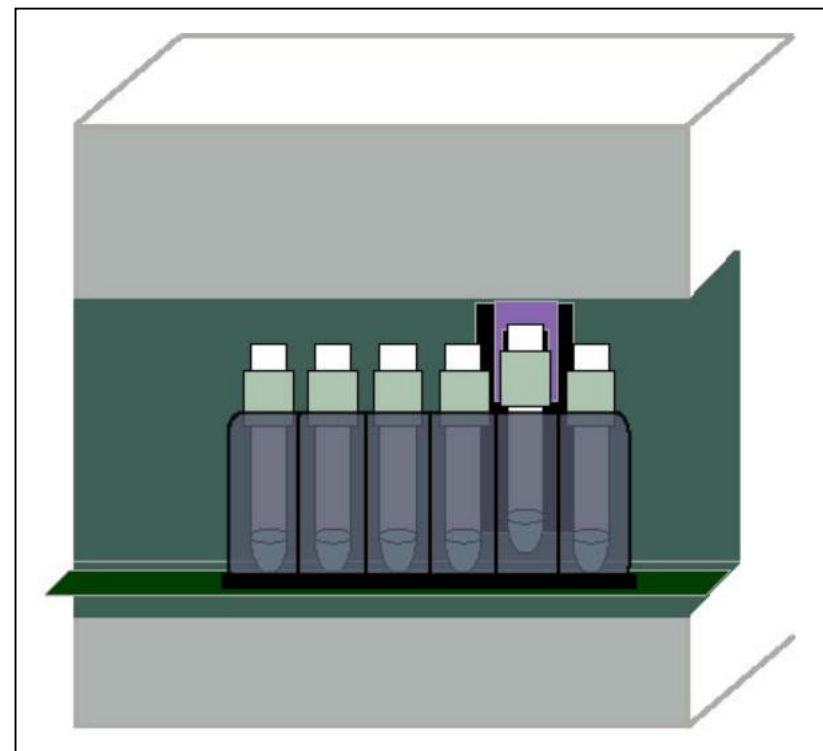
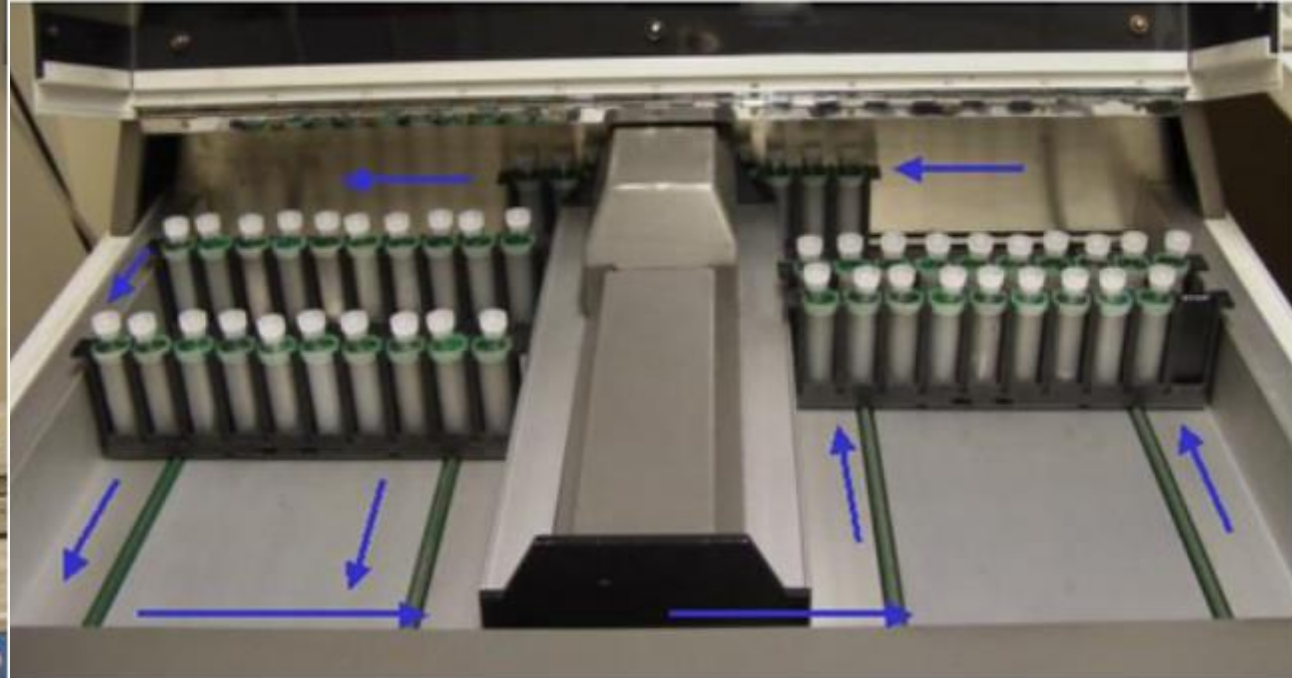


# Гама бројачи

- Сцинтилациони детектори со кристали од  $\text{NaI(Tl)}$ .
- Се употребуваат за мерење на ниски нивоа на радиоактивност ( $\text{Bq-kBq}$ ), која ја детектираат во облик на 'број на радиоактивни распади во единица време'. (cps, cpm, counts per second, minute)

**Принцип:** при интеракција на гама зрачење со кристали од  $\text{NaI}$ , со траги од  $\text{Tl}$ , се создаваат фотони, кои потоа се насочуваат кон фотомултипликатор и се детектираат.

- За мерење на ниско активни примероци,
  - крв или урина,
  - брисеви за контрола на радиоактивност на површини,
  - во контролата на квалитет на радиофармацевтиците, за мерење на нискоактивни TLC плочи
- Автоматизирани и компјутеризирани, со можност за мерење на повеќе последователни примероци





# Бета бројачи

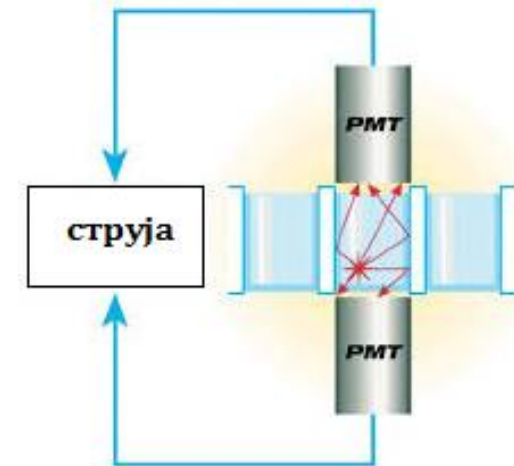
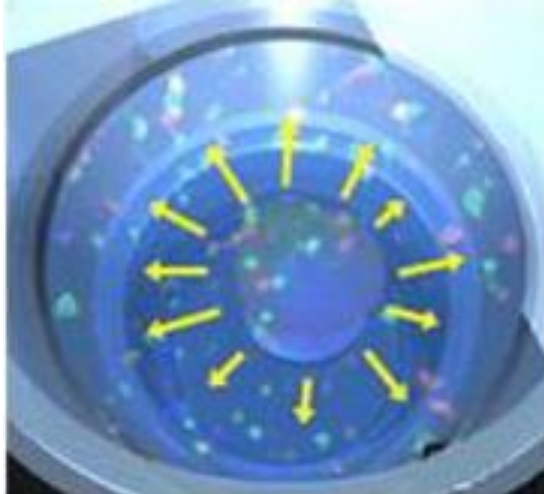
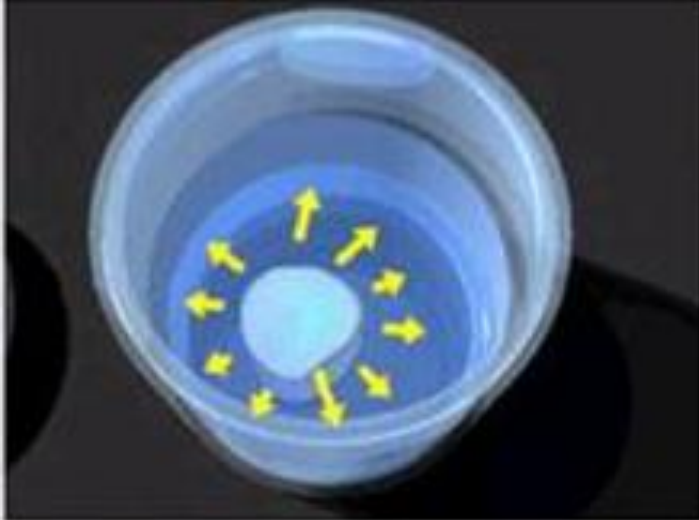
- течни сцинтилациони бројачи
- примерокот најпрво треба да се раствори (или униформно да се дистрибуира) во течен сцинтилант

бета емисијата (или 'auger'- електроните) немаат доволно енергија да поминат преку епрувета, па не можат да се детектираат со надворешен сцинтилатор

**Принцип:** конверзија на кинетичната енергија на нуклеарното зрачење во UV светлина, која има интензитет пропорционален на почетната енергија на бета-честичката. Светлината поминува низ садот со примерок и доаѓа до фотокатода и фотомултипликатор, каде се генерира електричен signal, кој понатаму се конвертира во мерлива единица на радиоактивност.

- најчесто се употребуваат за мерење на радиоизотопи како  $^{14}\text{C}$ ,  $^3\text{H}$ ,  $^{32}\text{P}$ , а можат да ги детектираат и 'auger'-електроните кои се емитираат од радиоизотопите како  $^{51}\text{Cr}$  и  $^{125}\text{I}$ .





Емитираните бета-честички  
ги ексцитираат  
молекулите  
на сцинтилаторот

Енергијата се пренесува  
на флуорофори,  
кои емитираат светлина

Светлината се пренесува  
во фотомултипликатор



# Радиоизотопен калибратор (Dose calibrator)

- За мерење на високи дози на радиоактивност, кои најчесто се среќаваат во радиофармацијата (kBq-GBq) – за мерење на апсолутна радиоактивност

Принцип на јонизациона комора:

- ❖ емитуваното зрачење поминува низ гас (воздух, азот или аргон), при што формира јони;
- ❖ јоните се одделуваат во електрично поле, при што електроните патуваат кон анодата а катјоните кон вземјена катода.
- ❖ ова предизвикува проток на струја пропорционална на активноста на изворот и енергијата на зрачење



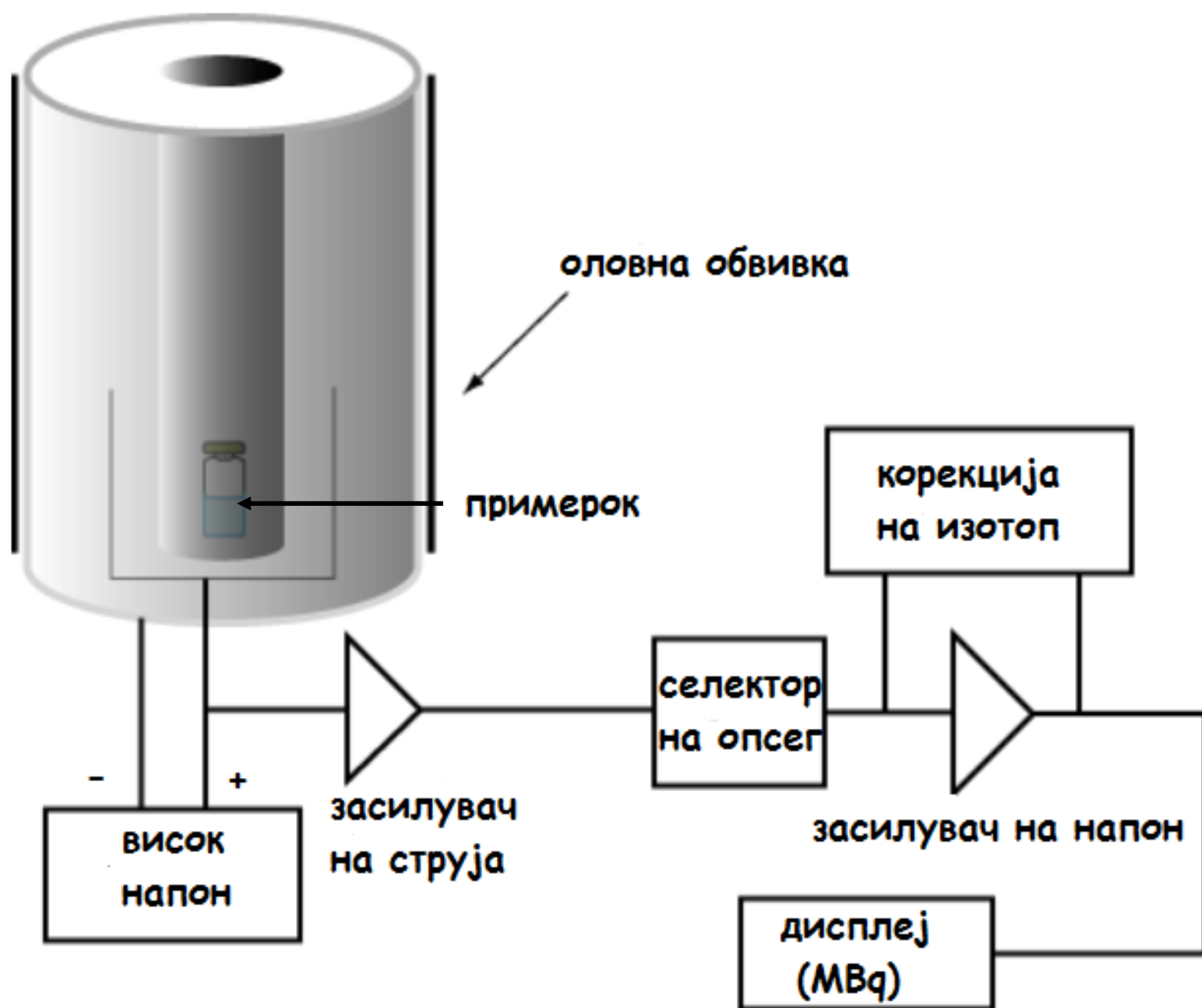
# Радиоизотопен калибратор (Dose calibrator)

- Се состои од цилиндар, во кој со специјален држач се сместува примерокот

! селекција на видот на радиоизотоп кој се мери

✓ можно е отчитување на активност на чисти бета-емитери ( $^{90}\text{Y}$  и  $^{32}\text{P}$ ), поради предизвикување на 'bremsstrahlung' (заочно, секундарно зрачење) во држачот на примерокот

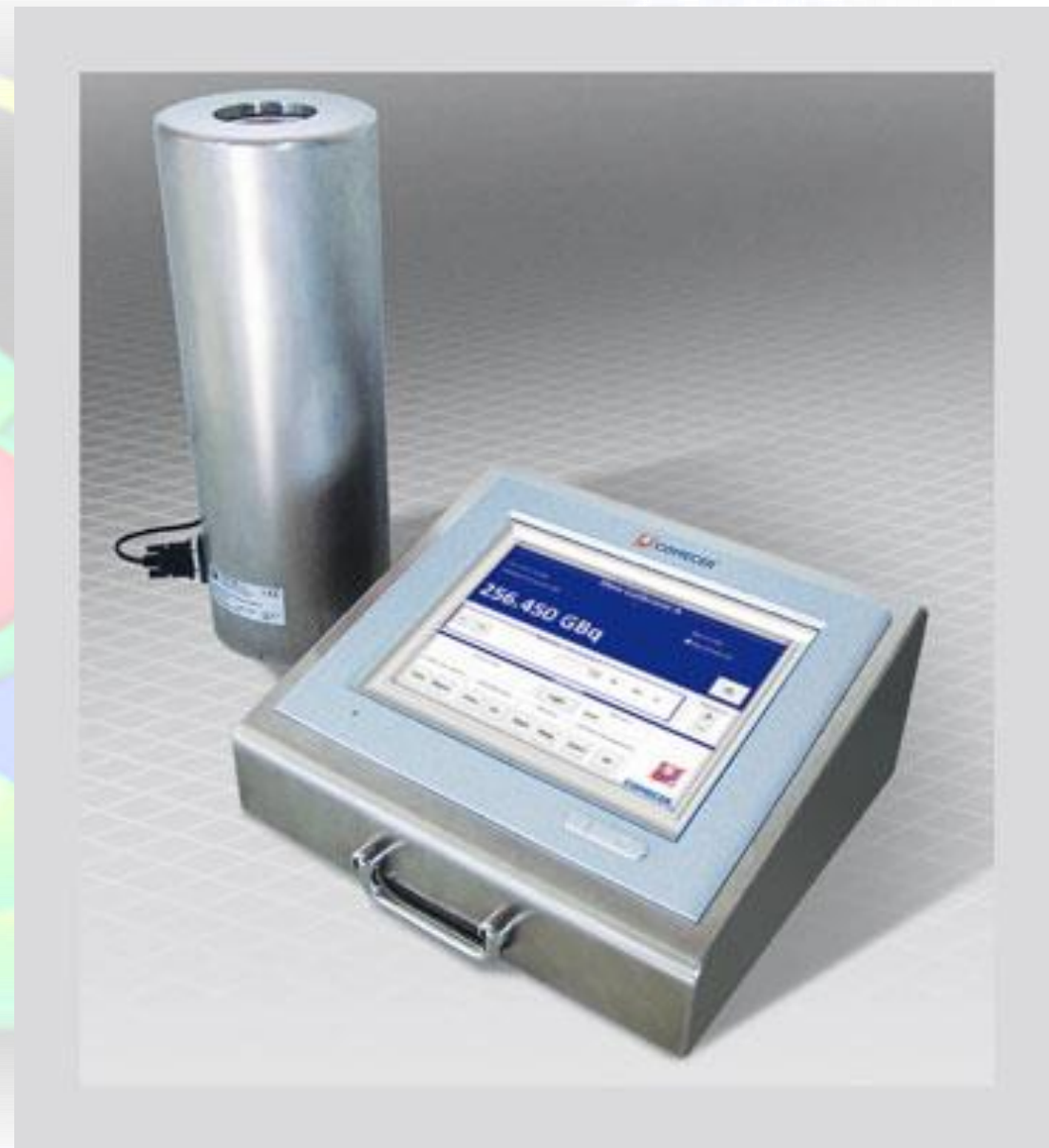
- постојат бројачи наменети за чисти бета емитери.





За правилно отчитување на радиоактивноста на мерениот изотоп, неопходни се следните предуслови:

- редовна калибрација и сервисирање на инструментот
- проверка на шум, проверка на можно влијание на околината
- правилно позиционирање на садот во носачот
- селекција на видот на сад со радиоактивен изотоп (шприц, шишенце, стакло, пластика)
- селекција на радиоизотопот кој се мери.



**Благодарам**

